

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 03 725.2

Anmeldetag: 26. Januar 2001

Anmelder/Inhaber: CST concepts Communication System Test
GmbH, Teltow/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen einer
Netzwerkverbindung

IPC: H 04 Q, H 04 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

München, den 10. Januar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Nietiedt

BOEHMERT & BOEHMERT

ANWALTSSOZIOZETÄT

Boehmert & Boehmert · Meinekestraße 26 · D-10719 Berlin

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12

80297 München

DR.-ING. KARL BOEHMERT, PA (1899-1973)
DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1902-1993)
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA*, Bremen
DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA*, München
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA*, München
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Alicante
DIPL.-PHYS. ROBERT MÖNZHUBER, PA (1933-1992)
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA*, Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München
DIPL.-PHYS. DR. MARION TÖNHARDT, PA*, Düsseldorf
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELLER, RA, Bremen
DIPL.-ING. EVA LIESEGANG, PA*, München
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin
DIPL.-PHYS. DR. DOROTHÉE WEBER-BRÜLS, PA*, Frankfurt
DIPL.-PHYS. DR. STEFAN SCHOHE, PA*, München
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA*, Bielefeld
DR. MARTIN WIRTZ, RA, Düsseldorf
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin

PA - Patentanwalt/Patent Attorney
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law
* - European Patent Attorney
a - Brandenburg, zugelassen am OLG Brandenburg
o - Maître en Droit
Alle zugelassen zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante
Professional Representation at the Community Trademark Office, Alicante

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, Brühl
DIPL.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA*, Hohenkirchen
DR.-ING. GERALD KLÖPSCH, PA*, Düsseldorf
DIPL.-ING. HANS W. GROENING, PA*, München
DIPL.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA*, Bielefeld
DIPL.-PHYS. LORENZ HANWINKEL, PA*, Paderborn
DIPL.-ING. DR. JAN TÖNNIES, PA, RA, Kiel
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA*, Kiel
DIPL.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA*, Bremen
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München
DIPL.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA*, Berlin
DR. VOLKER SCHMITZ, RA, München
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN W. APPELT, PA*, München
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA^o, Potsdam
KERSTIN MAUCH, LL.M., RA, Potsdam
DIPL.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA, München
JÜRGEN ALBRECHT, RA, München
ANKE SIEBOLD, RA, Bremen

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with
DIPL.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA*, München

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Berlin,

Neuanmeldung
(Patent)

C60007

26. Januar 2001

CST concepts Communication System Test GmbH
Potsdamer Straße 12A
14513 Teltow

Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen einer Netzwerkverbindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen bzw. Prüfen einer Netzwerkverbindung, über welche elektronische Daten zwischen Netzwerkelementen, insbesondere zwischen Netzwerkelementen eines Kommunikationsnetzwerks, ausgetauscht werden, sowie eine Prüfeinrichtung zur Verwendung bei dem Verfahren.

Stand der Technik

In einem Netzwerk, beispielsweise einem Kommunikationsnetzwerk sind üblicherweise mehrere Netzwerkelemente so miteinander verbunden, daß ein Netzwerkelement mit wenigstens einem anderen Netzwerkelement oder mit mehreren anderen Netzwerkelementen elektronische Daten austauschen kann. Der Datenaustausch zwischen den Netzwerkelementen kann mit Hilfe von Drahtverbindungen und/oder drahtlosen Verbindungen ausgeführt werden. Insbesondere die zunehmende Vernetzung einzelner Netzwerke (z.B. Telefon-, Daten-, Multimedienetzwerke), die ursprünglich als getrennte Netzwerke existierten, zu größeren Netzwerken, führt dazu, daß verschiedene Übertragungsarten in einem solchen größeren Netzwerk genutzt werden.

Im Folgenden werden Netzwerk und Netz als synonyme Begriffe für eine Anordnung von elektrischen/elektronischen Vorrichtungen verwendet, zwischen denen über drahtlose Verbindungen und/oder Drahtverbindungen elektronische Informationen austauschbar sind. Ein Netzwerk kann beispielsweise mobile Telekommunikationsnetze umfassen, in denen wesentliche Teile verschiedener elektronischer Informationsarten (Sprache, Text, Bild und Daten) zwischen Netzwerkelementen, beispielsweise Mobilfunktelefone, über ein Funknetz übertragen werden. Mobile Telekommunikationsnetze existieren gegenwärtig in verschiedenen Ausprägungsformen, wobei von einer Ausprägungsform unterschiedliche Entwicklungsgenerationen vorhanden sein können. Zellulare, mobile Telekommunikationsnetze bzw. Mobilkommunikationsnetze auf Funkbasis stellen das mobile Äquivalent zu festen, öffentlichen Telekommunikationsnetzen dar, wie Fernsprechnetze oder das ISDN-Netz. Die Mobilkommunikationsnetze sind über geeignete Netzübergänge mit den Festnetzen verbunden.

Das heute übliche Mobilkommunikationsnetz ist ein Netzwerk bzw. Netz der sogenannten zweiten Generation, in welchem der GSM-Standard (GSM - Global System for Mobile Communication) genutzt wird. GSM-Netze weisen eine einheitliche Funkschnittstelle zwischen mobilen Benutzerstationen und dem Netz auf, über die die verschiedenen Informationsarten (Sprache, Text, Bild und Daten) in Form digitaler Signale übermittelt werden können.

Figur 1 zeigt eine typische Architektur für ein Netzwerk, in welchem der GSM-Standard zur Informationsübertragung genutzt wird. Mobilstationen (MSI, MSII) 1, 2 ermöglichen dem Benutzer jeweils den Zugang zum GSM-Netz. Die Mobilstationen 1, 2 bestehen aus dem Mobilgerät und einem speziellen Benutzermodul (SIM - Subscriber Identity Module). Um elektronische Informationen mit der anderen Mobilstation 2 auszutauschen, kann die Mobilstation 1 mit einem BSSI 3 (BSS - Base Station System einer Funkzelle) Kontakt aufnehmen, welches einerseits die Schnittstelle zu den über Funk erreichbaren Mobilstationen 1, 2 und andererseits zur festen Infrastruktur des GSM-Netzes bildet. Ein oder mehrere BSSs sorgen in ihren jeweiligen Funkzellen für die geographische Funkversorgung des mobilen Kommunikationsnetzes und stellen bei Bedarf individuelle Verbindungen mit den sich frei bewegendenden Mobilstationen 1, 2 her. Ein BSS läßt sich weiter in eine oder mehrere Sende-/Empfangsstationen (BTS - Base Transceiver Station) und eine zugehörige zentrale Steuereinrichtung (BSC - Base Station Controller) untergliedern.

Nachdem die Mobilstation 1 mit der BSSI 3 eine Verbindung aufgebaut hat, wird eine Gesprächsanforderung der Mobilstation 1 an eine mobile Vermittlungseinrichtung MSCI 4 (MSC - Mobile Switching Center) weitergeleitet. Die MSCI 4 stellt Schnittstellen gegenüber den angeschlossenen BSSs, anderen MSCs, Datenbanken bzw. Registern 7, ..., 11 (VLR - Visited Location Register, HLR - Home Location Register, AUC - Authentication Register, EIR - Equipment Identification Register, SCF - Switching Control Function) und/oder angeschlossenen Endeinrichtungen bereit.

Das von der Mobilstation MSI 1 angeforderte Gespräch wird dann mittels des Aufbaus einer Verbindung zwischen der mobilen Vermittlungseinrichtung MSCI 4 und einer weiteren mobilen Vermittlungseinrichtung MSCII 5 weitergeleitet. Die weitere mobile Vermittlungseinrichtung MSCII 5 baut dann eine Verbindung zu einem weiteren BSSII 6 auf. Abschließend wird eine Verbindung zwischen dem weiteren BSSII 6 und der anderen Mobilstation MSII 5 hergestellt. Auf diese Weise können zwischen der Mobilstation MSI 1 und der anderen Mobilstation MSII 2 elektronische Signale ausgetauscht werden.

Eine Weiterentwicklung gegenüber dem GSM-Standard stellt der GPRS-Standard (GPRS - General Packet Radio Service) dar. Hierbei werden die elektronischen Daten in dem GSM-Netzwerk paketbasiert übermittelt. Dieses bedeutet, daß die zu übermittelnden, elektronischen Informationen vor der Übertragung in Pakete zerlegt und am Empfangsort wieder zusammengesetzt werden.

Figur 2 zeigt beispielhaft eine Teilstruktur eines Netzwerks, in welchem Mobilkommunikation auf der Basis von GPRS stattfindet. Der elektronische Datenaustausch zwischen den Netzwerkkomponenten (z.B. zwischen SGSN – Serving GPRS Support Node und HLR - Home Location Register) basiert auf jeweiligen schnittstellen-bezogenen Protokollstandards (z.B. für Gr-, Ga-, Gn- oder Gi-Schnittstellen). Bei dem jeweiligen Datenaustausch werden verschiedene Protokollebenen bzw. -schichten, beispielsweise GTP, MAP, ... genutzt, die eine jeweilige Funktion erfüllen.

Während in einem herkömmlichen GSM-Netzwerk Übertragungsraten von etwa 9,6 kBits/s pro Teilnehmer möglich sind, erlaubt GPRS eine Übertragungsbandbreite von etwa 150 kBits/s pro Teilnehmer. Eine wesentliche Verbesserung der Übertragungsbandbreite soll mit der zukünftigen, sogenannten dritten Generation mobiler Kommunikationsnetze (IMT2000 oder UMTS mit bis zu 2 MBit/s) erreicht werden.

Unabhängig von der konkreten Ausprägung des mobilen Kommunikationsnetzwerks und dem jeweils verwendeten Übertragungsstandard ist den verschiedenen Ausführungen gemeinsam, daß eine Vielzahl von Netzwerkelementen miteinander in Verbindung stehen bzw. Verbindungen zwischen den verschiedenen Netzwerkelementen zeitlich begrenzt aufgebaut werden können, so daß eine Vielzahl von Verbindungen bestehen, die zu einer hohen Komplexität des elektronischen Datenaustausches in dem jeweiligen Netzwerk führen.

Diese Komplexität und die geographisch, flächendeckende Verteilung der Netzwerkelemente erschwert das Prüfen von elektronischen Verbindungen, insbesondere zum Zweck der Fehler-

suche und der Fehlerortung, innerhalb von Netzwerken, in denen elektronische Informationen unter Einbeziehung von Festnetzen und/oder mobilen Kommunikationsnetzen ausgetauscht werden.

Die Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Prüfen bzw. Testen von Verbindungen in einem Netzwerk zu schaffen, insbesondere zur effektiven Fehlersuche bzw. -ortung. Darüber hinaus soll eine Prüfeinrichtung zur Verfügung gestellt werden, die im Rahmen des Verfahrens kostensenkend nutzbar und in dem Netzwerk geographisch verteilbar ist.

Figur 3 zeigt die Architektur nach Figur 1, wobei an einzelne Verbindungen innerhalb der Architektur stationäre oder portable Prüfeinrichtungen TCI, TCII bzw. TCIII angeschlossen sind. Die Prüfeinrichtungen TCI, TCII bzw. TCIII sind in der Lage, die elektronischen Signale zu erfassen, die über die jeweilige Verbindung in der Netzwerkarchitektur ausgetauscht werden. An welche Verbindungen innerhalb der Netzwerkarchitektur Prüfeinrichtungen angeschlossen werden, kann in Abhängigkeit von einem bestimmten Anwendungsfall festgelegt werden. Für die Auswahl der zu prüfenden Verbindungen können vorzugsweise statistische Informationen, insbesondere zur Fehlerhäufigkeit und dem Lastverhalten herangezogen werden.

Um eine bestimmte Prüfaufgabe auszuführen, kann zwischen den Prüfeinrichtungen TCI, TCII bzw. TCIII eine jeweilige Signal- und Meßdatenverbindung ausgebildet werden. Signal- und Meßdatenverbindungen zwischen den Prüfeinrichtungen TCI, TCII bzw. TCIII sind in Figur 4 als durchgezogene Linien 40, 41 schematisch dargestellt. Beispielhaft wird angenommen, daß die Prüfeinrichtung TCI für die Prüfaufgabe eine Master-Funktion übernimmt und die weiteren Prüfeinrichtungen TCII und TCIII in einer untergeordneten Betriebsart (Server-Betriebsart bzw. Slave-Betriebsart) betrieben werden. Grundsätzlich kann jedoch jede der Prüfeinrichtungen TCI, TCII bzw. TCIII eine Master- oder eine Server-Funktion übernehmen.

Die Funktion der jeweiligen Prüfeinrichtung wird in Abhängigkeit von der Prüfaufgabe elektronisch festgelegt.

Die Master-Prüfeinrichtung TCI übernimmt im vorliegenden Fall die Steuerung der Prüfaufgabe. Zum Ausführen der Prüfaufgabe werden die Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII auf Veranlassung der Master-Prüfeinrichtung TCI zeitlich synchronisiert, um im Rahmen der Prüfaufgabe eine Triggerung zu gewährleisten. Zu diesem Zweck sind Synchronisierungsverbindungen 42, 43 nutzbar. Die zeitliche noch genauere Synchronisierung der Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII (± 20 ppm) kann mit Hilfe einer Funkuhr oder eines über Satellit zu empfangenden Zeitnormals erfolgen.

Nachdem die zeitliche Synchronisierung automatisch erfolgt ist, initiiert die Master-Prüfeinrichtung TCI den Prüfvorgang. Im Rahmen des Prüfvorgangs werden von allen Prüfeinrichtungen, die in Abhängigkeit von der Prüfaufgabe genutzt werden, mit einem exakten Zeitstempel versehene Prüfsignale von der jeweiligen Verbindung abgegriffen, an welche die Prüfeinrichtung angeschlossen ist. Die erfaßten Prüfsignale werden dann von den Server-Prüfeinrichtungen TCII und TCIII an die Master-Prüfeinrichtung TCI übermittelt. In der Master-Prüfeinrichtung TCI werden die dort empfangenen Prüfsignale einander so zugeordnet, daß anschließend mit Hilfe der Master-Prüfeinrichtung TCI eine der zeitlichen und funktionellen Hierarchie der Prüfsignale entsprechende Auswertung erfolgen kann, um hieraus ein Prüfergebnis abzuleiten.

Die Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII können einzeln oder alle mit Mitteln zum Erzeugen von Simulationssignalen ausgestattet sein. Mit Hilfe der Simulationssignale werden elektronische Signale erzeugt und in die Verbindung eingekoppelt, mit welcher die jeweilige Prüfeinrichtung verbunden ist. Auf diese Weise ist es möglich, elektronische Prüf- bzw. Testsignale in das Netzwerk einzuspeisen und deren Übertragung in dem Netzwerk mit Hilfe anderer Prüfeinrichtungen zu erfassen sowie die automatische Fehlerkontrolle und geeignete Gegenmaßnahmen nach internationalem Standard zu überprüfen.

Gemäß Figur 4 sind die Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII jeweils mit einer Bildschirmeinrichtung 44, 45 bzw. 46 verbunden, die insbesondere zur Darstellung von Prüfergebnissen genutzt werden kann. Es kann vorgesehen sein, daß nicht alle oder keine der Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII mit einer Bildschirmeinrichtung verbunden sind.

Die Verteilung der Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII, die beispielsweise statistischen Anforderungen bezüglich der Fehlerhäufigkeit in bestimmten Netzwerkverbindungen genügen kann, über die Netzwerkarchitektur und deren flexible Einsetzbarkeit (Master/Server-Betrieb) in Abhängigkeit von der konkreten Prüfaufgabe hat den wesentlichen Vorteil, daß auch beim Ausfall einzelner Prüfeinrichtungen und/oder einzelner Netzwerkelemente ein anwendungsspezifisches Prüfverfahren festlegbar ist. Beim Ausfall einer als Master-Prüfeinrichtung vorgesehenen Prüfeinrichtung kann diese Aufgabe von einer anderen Prüfeinrichtung übernommen werden. Auf diese Weise ist eine dem Internet-Prinzip ähnliche, hohe Test- bzw. Prüfsystem-Verfügbarkeit erreichbar.

Gemäß Figur 5 weisen die Prüfeinrichtungen TCI, TCII, TCIII jeweils eine Benutzerschnittstelle 50 (GUI - Graphical User Interface), ein oder mehrere Anwendungsmodule 51 sowie ein oder mehrere Prüfschnittstellen bzw. -modulen 52.1, 52.2, eine Synchronisationsschnittstelle 52.3 sowie eine Interkommunikationsschnittstelle 52.n auf, wobei sich die verschiedenen Schnittstellenarten hinsichtlich der spezifischen Ausprägung und der jeweils vorhandenen Anzahl in Abhängigkeit vom Anwendungsfall unterscheiden können.

In Figur 6 ist beispielhaft die Anbindung mehrerer Prüfeinrichtungen TC1, .., TC6 in der Teilstruktur eines mobilen Kommunikationsnetzwerks gemäß Figur 3 dargestellt. Beim Ausführen der Prüfaufgabe tauschen die mehreren Prüfeinrichtungen TC1, .., TC6 dann in Abhängigkeit von der Prüfaufgabe über (virtuelle) Interkommunikationsverbindungen Meßdaten und weitere Signale aus.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 8 -

Die in der vorstehenden Beschreibung und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

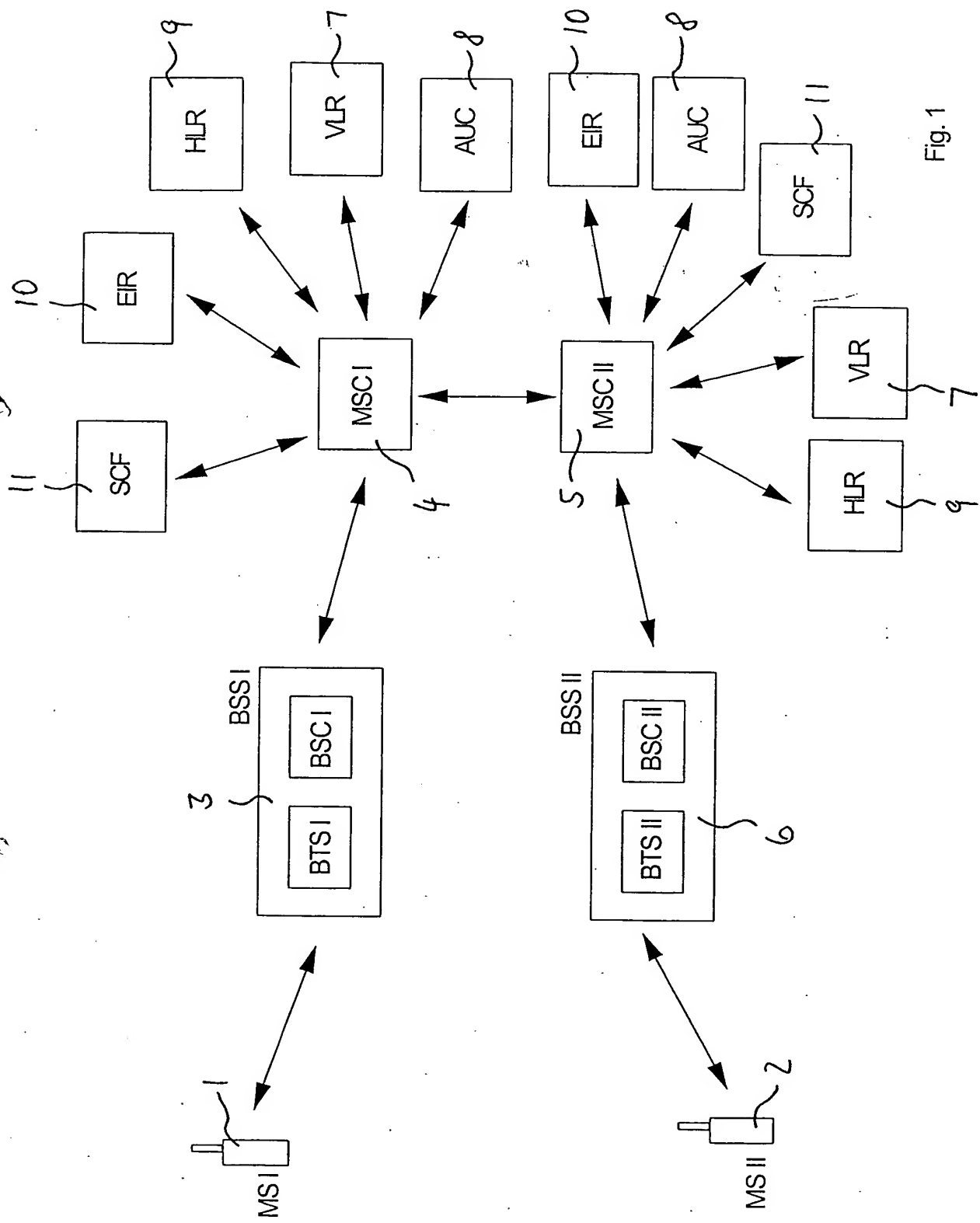


Fig. 1

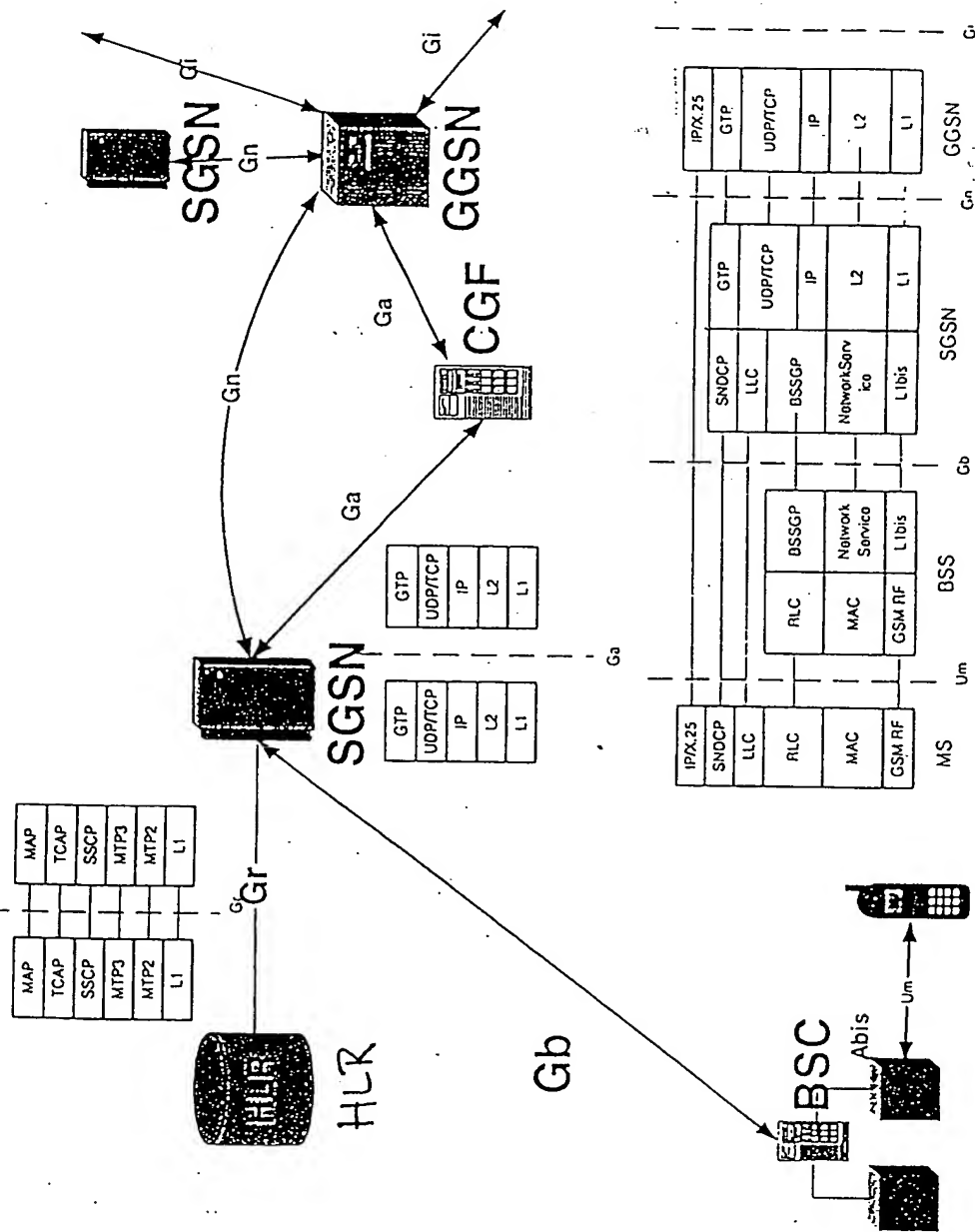


Fig. 2

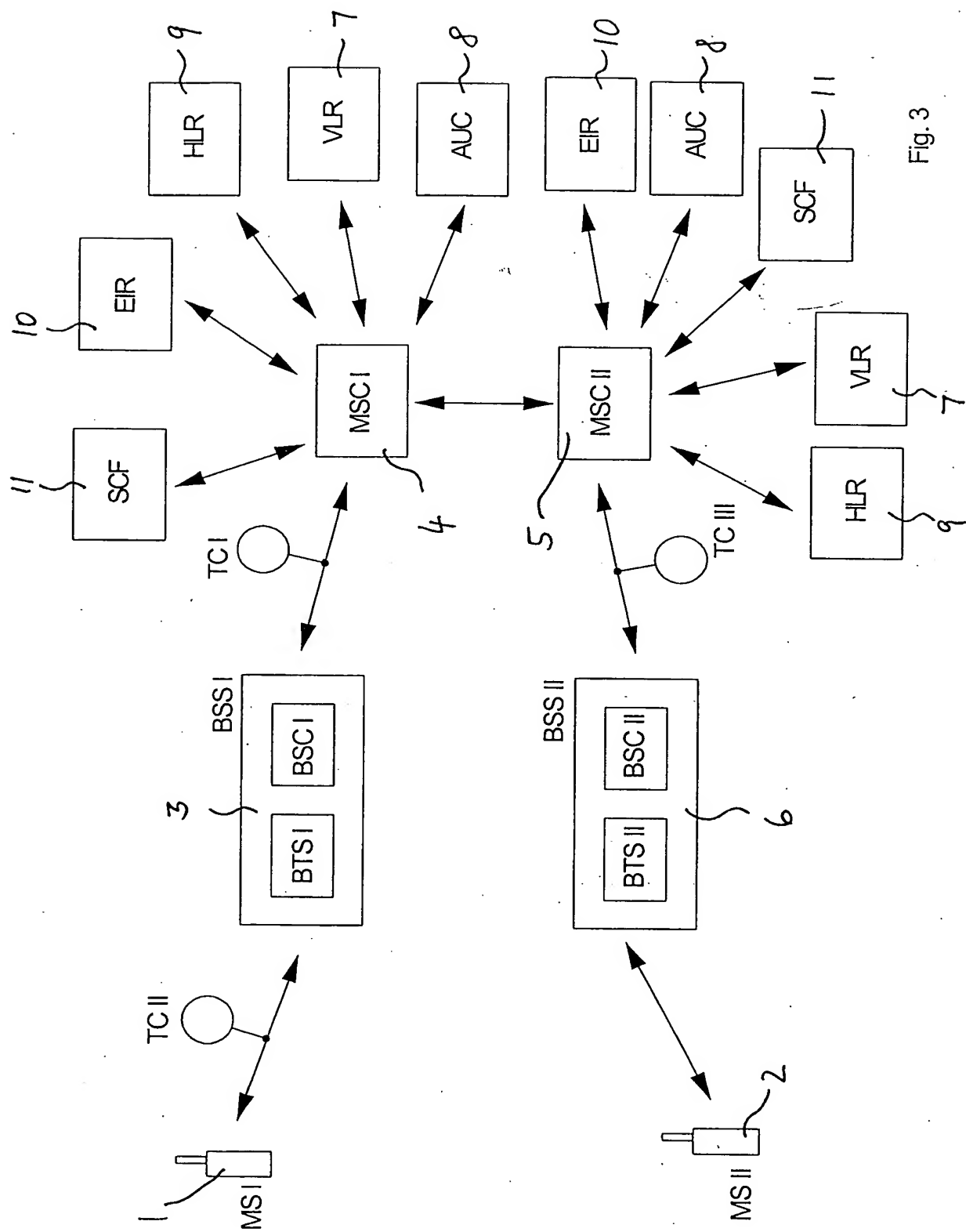


Fig. 3

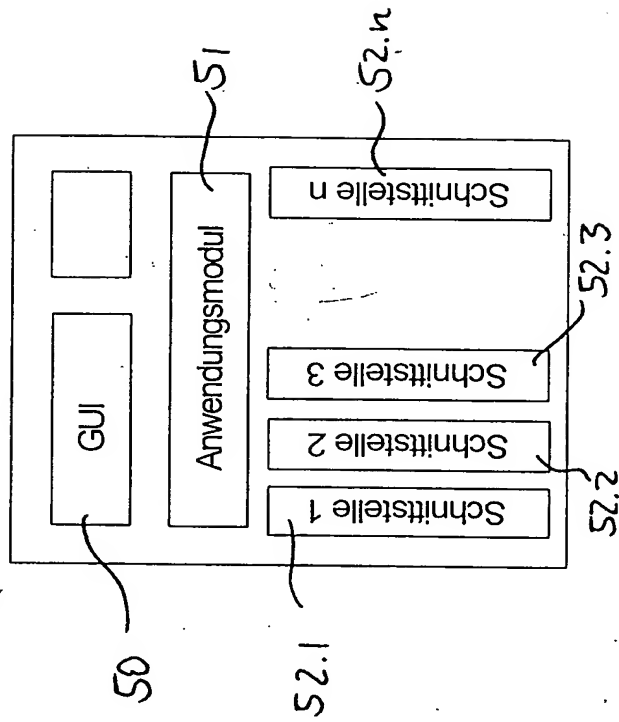
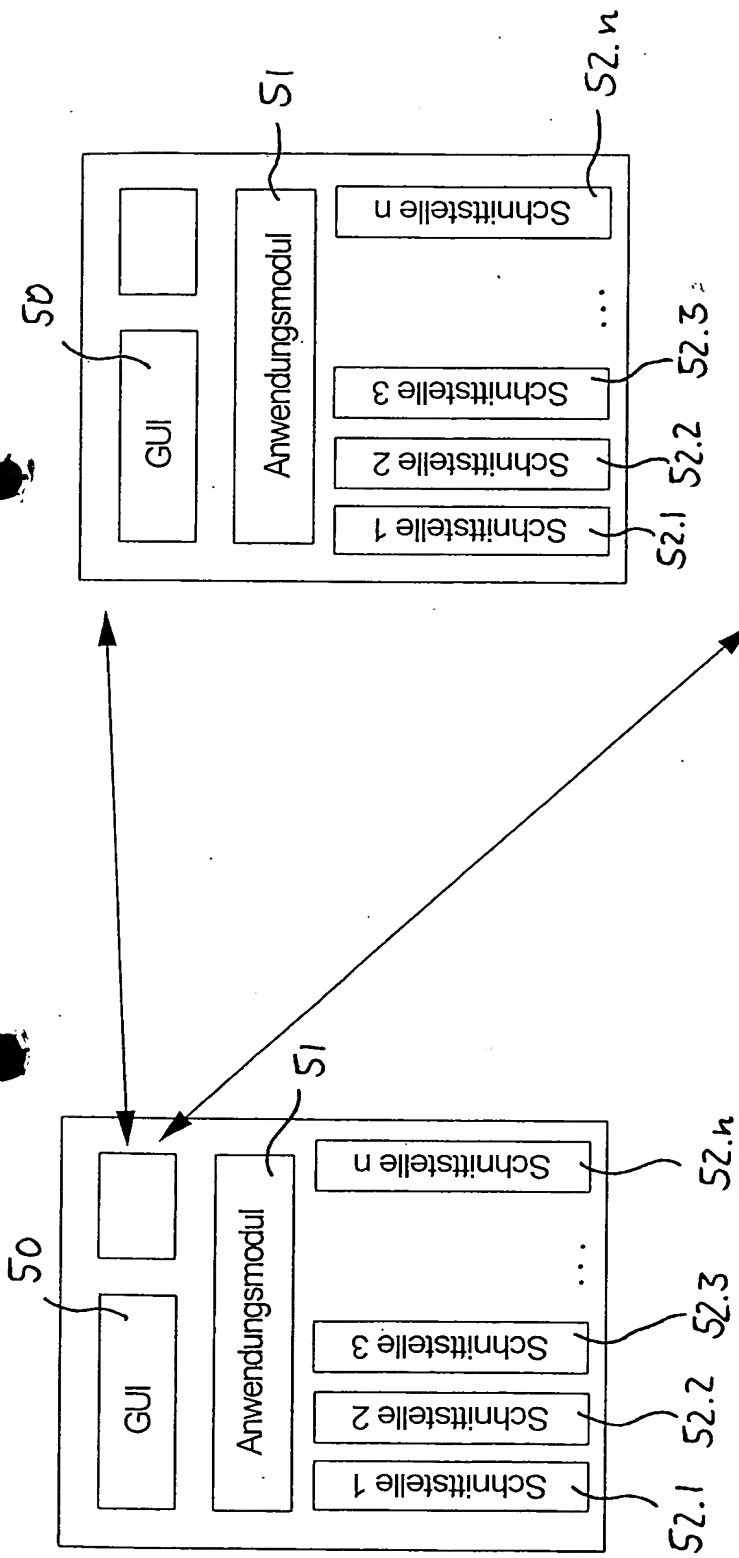


Fig. 5

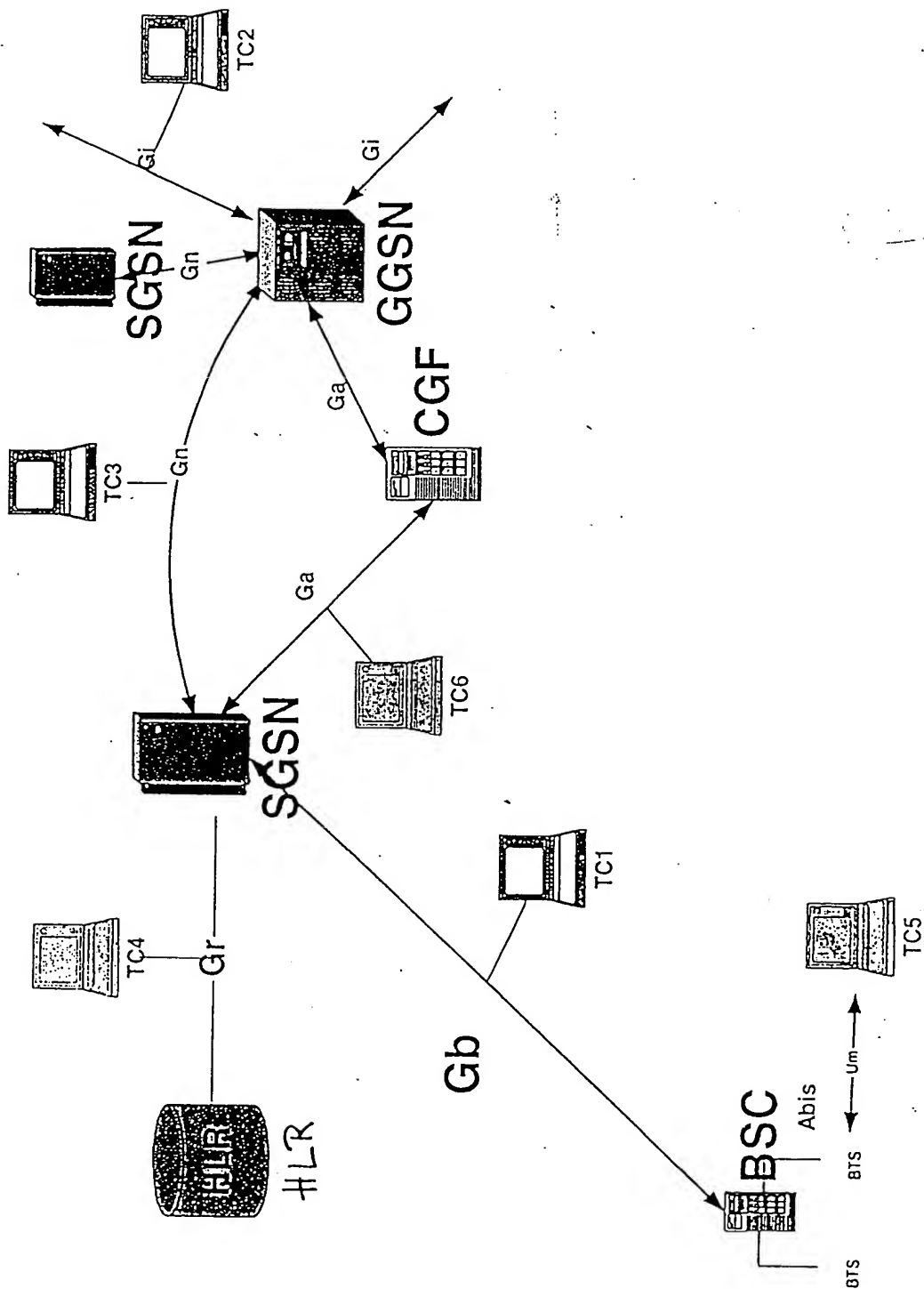


Fig. 6



Creation date: 11-24-2004
Indexing Officer: HKEFLAI - HELEN KEFLAI
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 10047425

Legal Date: 07-16-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	1
2	1449	1
3	FOR	17
4	FOR	56
5	FOR	82
6	NPL	3

Total number of pages: 160

Remarks:

Order of re-scan issued on